

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 94 14 659.4

(51) Hauptklasse B23B 51/02

Nebeklasse(n) B28D 1/14

Zusätzliche
Information // B27G 15/00

(22) Anmeldetag 09.09.94

(47) Eintragungstag 17.11.94

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 05.01.95

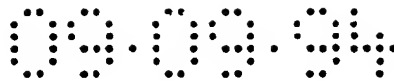
(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Mehrstufenbohrer

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers

Dürr Präzisionswerkzeuge GmbH, 74613 Öhringen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Müller, H., Dipl.-Ing.; Clemens, G., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 74074 Heilbronn



BESCHREIBUNG

Mehrstufenbohrer

TECHNISCHES GEBIET

05

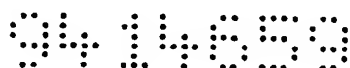
Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mehrstufenbohrer zum bedarfsweisen Bohren von Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern ohne Wechseln des Bohrers mit einer Drehachse, einzelnen Bohrstufen mit vorgebbarem Durchmesser, der von der Spitze des Bohrers her in Drehachsenrichtung stufenförmig zunimmt, und zumindest einer alle Bohrstufen anschneidende Spannut.

Derartige Mehrstufenbohrer werden in vielfältiger Weise bei der industriellen Montage eingesetzt. Insbesondere zum Herstellen von Bohrungen mit unterschiedlichsten Durchmessern schaffen derartige Mehrstufenbohrer Vorteile, da der Bohrer selbst nicht gewechselt werden muß. Derartige Mehrstufenbohrer werden sowohl in handbetätigten Maschinen als auch in stationären Maschinen eingesetzt.

STAND DER TECHNIK

Es sind Mehrstufenbohrer der eingangs genannten Art bekannt, die eine gerade, d.h. parallel zur Drehachse des Mehrstufenbohrers verlaufende Spannut aufweisen. Derartige Mehrstufenbohrer weisen ein relativ unruhiges Schneidverhalten auf und neigen zum Verhaken, was sich insbesondere bei manuellem Betrieb ungünstig auf die Arbeitssicherheit auswirkt, da mitunter relativ große schlagartig auftretende Drehkräfte auf die Bedienperson einwirken können. Derartige Mehrstufenbohrer weisen in der Regel einen axial- und radial kontinuierlich fallenden Hinterschliff auf.

35





DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

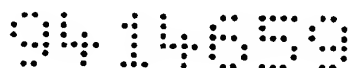
Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vor-
liegenden Erfindung die Aufgabe bzw. das technische Problem
05 zugrunde, einen verbesserten Mehrstufenbohrer der eingangs
genannten Art anzugeben, der ein ruhiges Schneidverhalten ge-
währleistet, ein hohes Maß an Arbeitssicherheit mit sich
bringt und darüberhinaus hohe Standzeiten ermöglicht.

10 Der erfindungsgemäße Mehrstufenbohrer ist durch die Merkmale
des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestal-
tung und Weiterbildung sind Gegenstand der abhängigen Ansprü-
che.

15 Der erfindungsgemäße Mehrstufenbohrer zeichnet sich demgemäß
dadurch aus, daß die Spannuten spiralförmig ausgebildet ist.
Durch das Anordnen einer spiralförmigen Spannute bei dem dar-
gestellten Mehrstufenbohrer wird ein ruhiges Schneidverhalten
erzielt, da die Zerspanungskräfte gegenüber den bekannten
20 Mehrstufenbohrern kleiner gehalten werden können. Darüber
hinaus ist ein leichteres "Anbohren" des Materials infolge
der spiralförmigen Ausbildung der Spannuten gegeben.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungs-
25 gemäßen Mehrstufenbohrers weist die Spannute bezogen auf den
jeweiligen Durchmesser einer Bohrstufe einen konstanten Spi-
ralwinkel auf. Durch das Vorsehen eines konstanten Spiralwin-
kels, der bevorzugt im Bereich zwischen 20° bis 30° liegt,
insbesondere 25°, beträgt, weist jede Stufe ein gleiches Spa-
nungsverhalten auf. Insgesamt treten geringere Drehkräfte für
30 die Bedienperson auf, wodurch sich insbesondere die Arbeits-
sicherheit bei Handbohrgeräten erhöht.

Eine hinsichtlich gleichmäßigem Zerspanungsverhalten und ru-
35 higem Schneidverhalten bevorzugte Ausgestaltung des erfin-
dungsgemäßen Mehrstufenbohrers zeichnet sich dadurch aus, daß



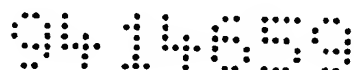


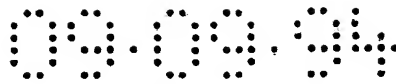
die Schneide jeder Bohrstufe, in Achsenrichtung gesehen, einen axialen Hinterschliff aufweist, derart, daß in einem an die Schneide anschließenden ersten Umfangsbereich, dessen Umfangswinkel im Bereich zwischen 20° und 40° , bevorzugt 30° ,
05 liegt, ein vergrößertes Hinterschliffmaß, insbesondere maximal $0,1\text{ mm}$ bis $0,2\text{ mm}$, bevorzugt $0,15\text{ mm}$, vorhanden ist, in einem an den ersten Umfangsbereich anschließenden zweiten Umfangsbereich, dessen Umfangswinkel im Bereich zwischen 3° und 10° , bevorzugt 5° , liegt, das Hinterschliffmaß wieder ab-
10 nimmt. Im Restumfangsbereich wird die 45° -Schräge ohne Hubbewegung weitergeschliffen. Somit ergibt sich ein tatsächlicher Axialhub von $0,07\text{ mm}$. Durch Anordnen eines relativ großen Hinterschliffes unmittelbar nach der Schneide wird ein gutes Zerspanungsverhalten gefördert. Da bis auf den zweiten Um-
15 fangsbereich im Restumfangsbereich ein konstanter Hinterschliff vorhanden ist und dieser Restumfangsbereich den größten Umfangsbereich innerhalb der Bohrung ausmacht, zeigt der erfindungsgemäße Mehrstufenbohrer ein äußerst ruhiges Schneidverhalten. Die Neigung zum Verhaken ist deutlich redu-
20 ziert, was sich insbesondere bei Handbohrgeräten als sehr günstig darstellt. Darüberhinaus ist mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufenbohrer aufgrund des "schonenderen" Bohrverhaltens eine deutlich höhere Standzeit gegenüber dem bekannten Mehrstufenbohrer erzielbar.

25

Bevorzugt ist der erfindungsgemäße Mehrstufenbohrer aus Hochleistungsschnellarbeitsstahl hergestellt, dessen Oberfläche badnitriert ist.

30 Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offen-
35 sichtlich gegenseitig ausschließen.





KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im folgenden anhand der in der
05 Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

10

Fig. 1 schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Mehrstufenbohrers mit spiralförmiger Spannute,

Fig. 2 schematischer Querschnitt durch eine Bohrstufe mit
15 radialem Hinterschliff gemäß Schnitt A - B in Fig. 1,

Fig. 3 schematisches Ansichtsdetail im Bohrstufenrandbereich,

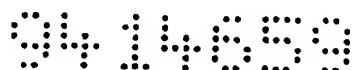
20 Fig. 4 schematische Perspektivdarstellung des Mehrstufenbohrers gemäß Fig. 1 und

Fig. 5 schematische Darstellung des Details Z gemäß Fig. 4.

25

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Der in Fig. 1 dargestellte Mehrstufenbohrer 10 weist mehrere Bohrstufen 14.0, 14.1, 14.2, 14.3, ... auf, die hintereinander versetzt stufenförmig vorhanden sind. Bei dem in Fig. 1
30 linken Endbereich des Bohrers 10 ist eine Spitze 16 angeformt und im rechten Endbereich des Bohrers 10 ist ein Schaft 18 angeformt. Die Spitze bildet die erste Bohrstufe 14.0. Mittels des Schaftes 18 kann der Mehrstufenbohrer in eine Bohrmaschine eingespannt werden und drehend um seine Drehachse 12
35 angetrieben werden.



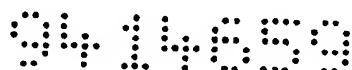


Der Mehrstufenbohrer 10 weist eine durchgehende Spannut 20 und eine in Fig. 1 nicht sichtbare um 180 Grad versetzt vorhandene Spannut 20.2 (siehe Fig. 2) auf, die spiralförmig um die Drehachse 12 herum ausgebildet ist. Zwischen den einzelnen Bohrstufen 14 sind Schneiden 22 vorhanden, die das Material zerspanen und dadurch im Material durch Rotation um die Drehachse 12 spanabhebend eine Bohrung schaffen, wobei es die Bedienperson in der Hand hat, den Durchmesser D der Bohrung im Einzelfall an den geforderten Durchmesser durch Auswahl einer geeigneten Bohrstufe 14 auszuwählen.

Die spiralförmigen Spannuten 20.1, 20.2 weisen bezogen auf den jeweiligen Durchmesser einen konstanten Spiralwinkel 40 (Fig. 5) von 25 Grad \pm 2 Grad Toleranz auf, was einen besonders gleichmäßigen Schneidvorgang gewährleistet.

Die Bohrstufen 14 weisen sowohl in radialer Richtung (Fig. 2), d.h. in Umfangsrichtung, als auch in axialer Richtung (Fig. 5), d.h. in Mantelrichtung parallel zur Drehachse, einen Hinterschliff 21 bzw. 23 auf, was in Fig. 2 bzw. Fig. 5 näher dargestellt ist.

Gemäß Fig. 5 ist, ausgehend von der Schneide 22 einer Hauptschneide 25 einer Bohrstufe 14, in Umfangsrichtung ein erster Umfangsbereich 24 vorhanden, bei dem das Hinterschliffmaß ein relativ großes Maß bis 0,15 mm annimmt. An den ersten Umfangsbereich 24 schließt ein zweiter Umfangsbereich 26 an, bei dem das Hinterschliffmaß innerhalb einer relativ kurzen Wegstrecke deutlich verringert wird, bis auf ein Hinterschliffmaß 28.1 von 0,07 mm, das im sich anschließenden Restumfangsbereich 28 vorhanden ist und konstant umlaufend bis zu einer Rückenkante 29 der nächsten Spannut 20.2 vorhanden ist. Der Umfangswinkel des ersten Umfangsbereiches 24 beträgt bevorzugt 30°, der Umfangswinkel des zweiten Umfangsbereichs 26 beträgt bevorzugt 5°.





Bei dem in Fig. 3 schematisch dargestellten Ausschnitt einer
Seitenansicht ist die Außenwandung der Bohrstufe 14 zur Dreh-
achse 12 hin um einen Hinterschnittwinkel W geneigt vorhan-
den, welcher Hinterschnittwinkel bevorzugt im Bereich zwi-
05 schen $0^\circ 15'$ bis $0^\circ 30'$ liegt. Der Winkel Q zwischen Schneide
22 und Außenwandung 33 der Bohrstufe 14 beträgt bevorzugt
45°. Die Darstellung zeigt somit die Verjüngung 36 der
Durchmesser wie am Stufenbohrer vorhanden, was dazu führt,
daß der Bohrer eine deutlich geringere Neigung zum Verklemmen
10 während des Bohrvorgangs zeigt.

Der in Fig. 2 schematisch dargestellte Schnitt A - B gemäß
Fig. 1 stellt den radialen Hinterschliff 21 des Mehrstufen-
bohrers 10 dar. Dabei nimmt das radiale Hinterschliffmaß,
15 ausgehend von der jeweiligen Schneide 22 der Spannute 20.1
beziehungsweise 20.2, in Umfangsrichtung linear zu bis zur
Rückenkante 29 der jeweils nachfolgenden Spannute. Das maxima-
le vorgebbare radiale Hinterschliffmaß 21.1 beträgt bevorzugt
0,05 mm.

20 Der erfindungsgemäße Mehrstufenbohrer ermöglicht ein leichtes
Anbohren, ein äußerst ruhiges Schneidverhalten und trägt da-
durch wesentlich zur Arbeitssicherheit bei. Aufgrund der ge-
ringen Neigung zum Verhaken lassen sich mit dem erfindungsge-
25 mäßen Mehrstufenbohrer höhere Standzeiten erzielen.

30

35



09.09.94

-1-

ANSPRÜCHE

- 01) Mehrstufenbohrer (10) zum bedarfsweisen Bohren von Boh-
rungen mit unterschiedlichen Durchmessern ohne Wechseln
05 des Bohrers mit
- einer Drehachse (12),
- einzelnen Bohrstufen (14) mit vorgebbarem Durchmesser
(D), der von der Spitze (16) des Bohrers (10) her in
Drehachsenrichtung stufenförmig zunimmt, und
10 - zumindest einer alle Bohrstufen (14) anschneidende
Spannut (20),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Spannut (20) spiralförmig ausgebildet ist.
- 15 02) Mehrstufenbohrer nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Spannut (20) bezogen auf den jeweiligen Durchmesser
(D) einer Bohrstufe (14) einen konstanten Spiralwinkel
aufweist.
- 20 03) Mehrstufenbohrer nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Spiralwinkel 20° bis 30° , bevorzugt 25° , beträgt.
- 25 04) Mehrstufenbohrer nach zumindest einem der übrigen Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Schneide (22) jeder Bohrstufe (14), in Achsrichtung
gesehen, einen axialen Hinterschliff (24.1, 26.1, 28.1)
aufweist, derart, daß in einem an die Schneide (22) an-
30 schließenden ersten Umfangsbereich (24), dessen Umfangs-
winkel im Bereich zwischen 20° und 40° , bevorzugt 30° ,
liegt, ein vergrößertes Hinterschliffmaß, insbesondere
maximal 0,1 mm bis 0,2 mm, bevorzugt 0,15 mm, vorhanden
35 ist, in einem an den ersten Umfangsbereich (24) anschlie-
ßenden zweiten Umfangsbereich (26), dessen Umfangswinkel

94.14.09

09.09.94

-2-

im Bereich zwischen 3° und 10° , bevorzugt 5° , liegt, das Hinterschliffmaß (26.1) wieder abnimmt, und in einem Restumfangsbereich (28) ein Rundschliff (ohne axiale Hubbewegung) vorhanden ist (Fig. 2).

05

05) Mehrstufenbohrer nach zumindest einem der übrigen Ansprüche,

10

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jede Bohrstufe einen radialen, insbesondere linear verlaufenden Hinterschliff (21) aufweist.

15

06) Mehrstufenbohrer nach zumindest einem der übrigen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Mehrstufenbohrer aus Hochleistungsschnellarbeitsstahl besteht.

20

07) Mehrstufenbohrer nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Oberfläche des Mehrstufenbohrers badnitriert ist.

25

08) Mehrstufenbohrer nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zwei Spannuten vorhanden sind.

30

35

94.14.859

09.09.94

1/2

FIG. 1

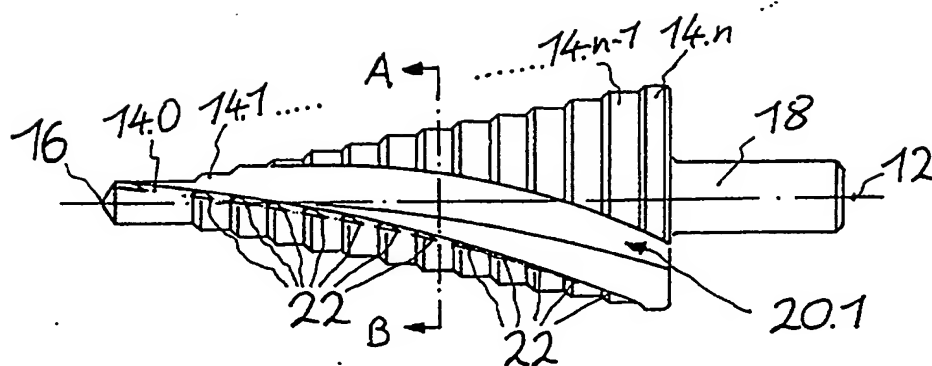


FIG. 2

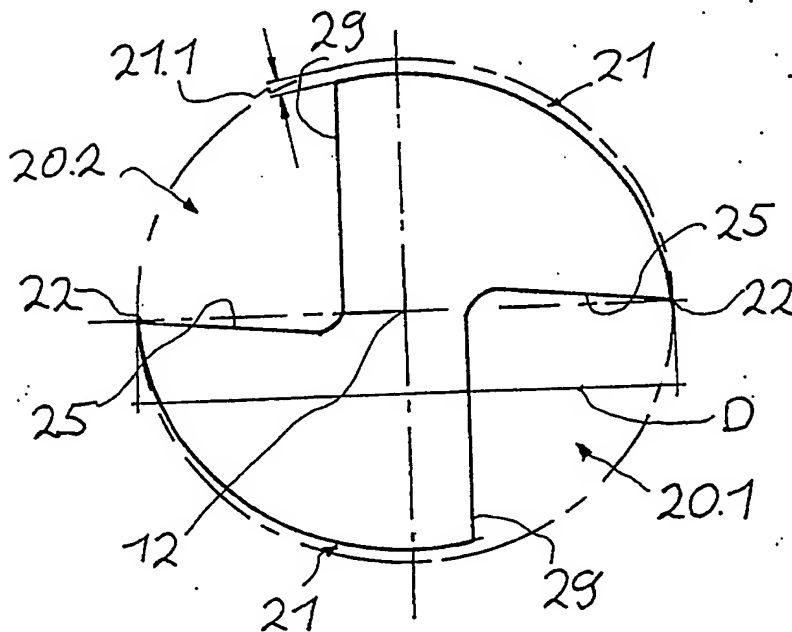
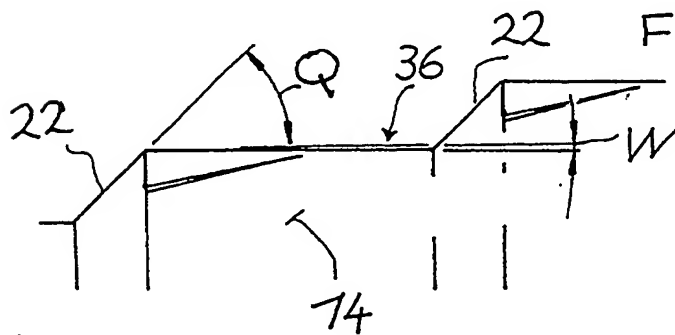


FIG. 3



94 14659

09.09.94

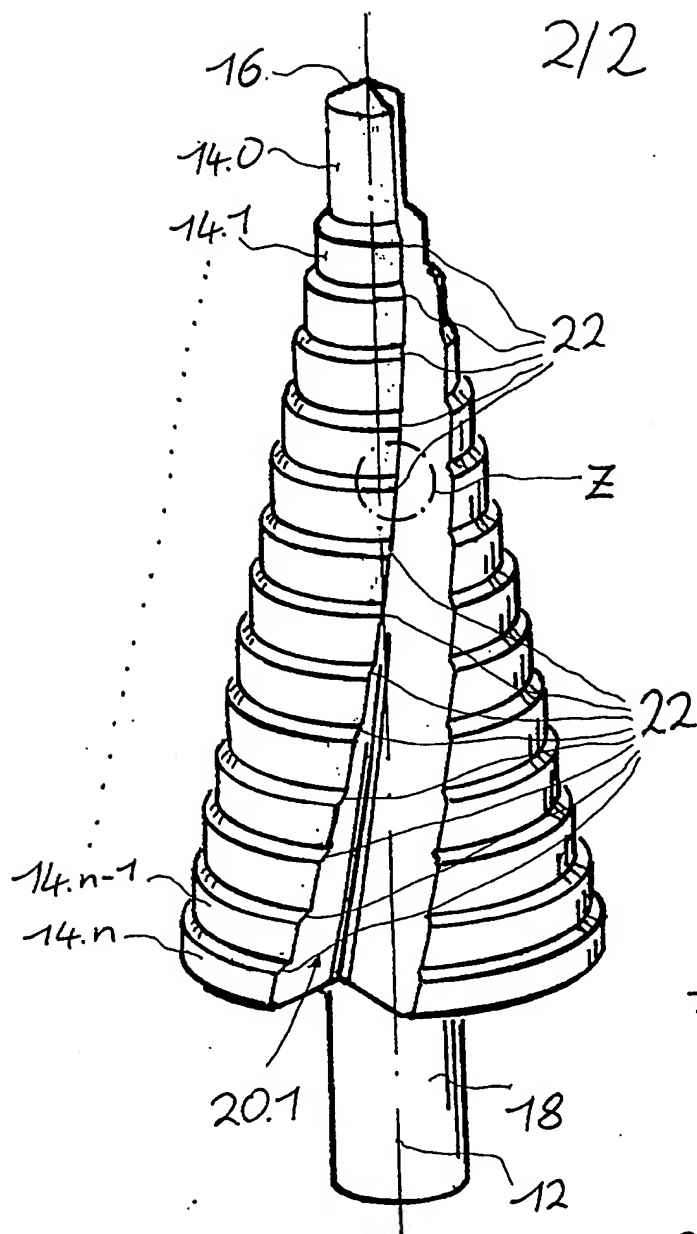


Fig. 4

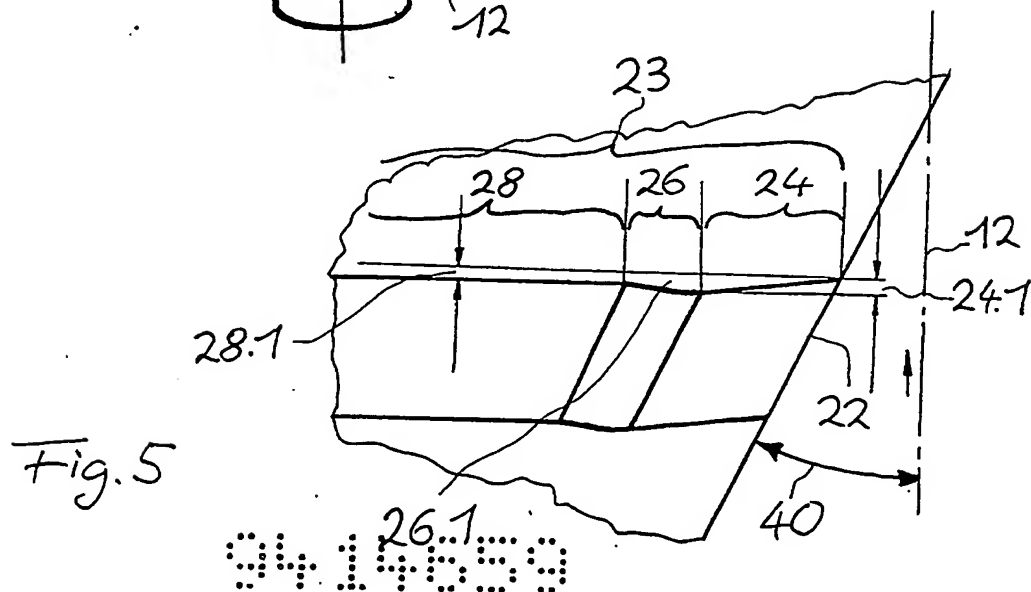


Fig. 5

94.14859